

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-186395

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 S 3/18

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 S 3/18

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-352025

(22) 出願日 平成7年(1995)12月27日

(71) 出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72) 発明者 渡辺 泰之

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

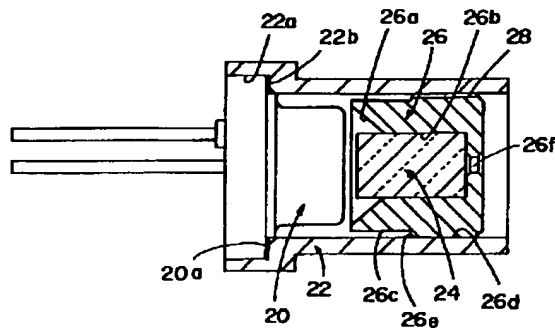
(74) 代理人 弁理士 茂見 穰

(54) 【発明の名称】 半導体レーザーモジュール及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 部品点数が増大せず、各部品の構造が簡単で材料の選択の自由度が大きく、そのため安価に製作でき、しかも容易に精密組立ができ且つ生産性が良好な構造とする。

【解決手段】 半導体レーザー20を保持するレーザーホルダ22と、レンズ24を保持するレンズホルダ26とを、一方が外側で他方が内側となるように組み合わせ、出射光束サイズが規格範囲内に収まるように半導体レーザーとレンズの光軸方向の間隔を調整し結合一体化する。レーザーホルダとレンズホルダは同材質の金属材料からなり、内側部材の外径は外側部材の穴径より若干大きく設計され、精密圧入することで位置調整完了と同時に機械的固定を完了する。スムーズな精密圧入を可能とするため、潤滑剤として機能する接着剤を用いると共に圧入時にモジュール内外を連通させるための空気抜き用の溝28を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザと、それを保持するレーザホルダと、半導体レーザからの出射光を集光するレンズと、該レンズを保持するレンズホルダとを具備し、レーザホルダとレンズホルダは一方が外側で他方が内側となる位置関係で嵌合するように組み合わせられ、出射ビームサイズが規格範囲内に収まるように半導体レーザとレンズの光軸方向の間隔を調整した状態で両ホルダを結合一体化した半導体レーザモジュールにおいて、レーザホルダとレンズホルダは同材質の金属材料からなり、内側部材の外径は外側部材の穴径よりも若干大きく、内側部材の外面と外側部材の内面の少なくとも一方に圧入時にモジュール内外を連通するための空気抜き用の溝が形成されていて、内側部材が外側部材の内部にストッパの無いフリーな状態で精密圧入することで機械的固定がなされ、圧入部は接着剤により補強されると共に前記溝に接着剤が充填してモジュール内部が封止されていることを特徴とする半導体レーザモジュール。

【請求項2】 外側部材がレーザホルダであり、内側部材がレンズホルダであって、レンズホルダの外周面に空気抜き用の溝が形成されている請求項1記載の半導体レーザモジュール。

【請求項3】 空気抜き用の溝は、光軸と平行に延びる形状であり、3本以上が中心軸に関して対称的に配置されている請求項1又は2記載の半導体レーザモジュール。

【請求項4】 半導体レーザと、それを保持するレーザホルダと、半導体レーザからの出射光を集光するレンズと、該レンズを保持するレンズホルダとを具備し、レーザホルダとレンズホルダは一方が外側で他方が内側となる位置関係で嵌合するように組み合わせられ、出射ビームサイズが規格範囲内に収まるように半導体レーザとレンズの光軸方向の間隔を調整した状態で両ホルダを結合して一体化する半導体レーザモジュールの製造方法において、レーザホルダとレンズホルダとを同材質の金属材料から製作し、内側部材の外径を外側部材の穴径よりも若干大きくし、内側部材の外面と外側部材の内面の少なくとも一方に圧入時にモジュール内外を連通するための空気抜き用の溝を形成し、未硬化時に潤滑剤として機能する接着剤を圧入面に塗布して、内側部材を外側部材の内部にストッパの無いフリーな状態で光軸方向での位置を調整しながら精密圧入することにより出射光特性の調整完了と同時に機械的な固定を完了し、接着剤を硬化させることで補強すると共に前記溝に流入した接着剤でモジュール内部を封止することを特徴とする半導体レーザモジュールの製造方法。

【請求項5】 外側部材がレーザホルダであり、内側部材がレンズホルダであって、レンズホルダは入射側が小径の挿入部で出射側が大径の圧入面であり、それらの段

部がテーパ面もしくはアール面となっていて、空気抜き用の溝は光軸と平行に延びる形状であり3本以上が大径の圧入面に中心軸に関して対称的に形成されている請求項4記載の半導体レーザモジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体レーザを保持するレーザホルダとレンズを保持するレンズホルダとを結合一体化した半導体レーザモジュールに関し、更に詳しく述べると、レーザホルダとレンズホルダとを内側部材の外径が外側部材の穴径よりも若干大きな同材質の金属材料で作製し、両者を精密圧入によって固定し、その際に精密圧入を円滑に行うために圧入面に空気抜き用の溝を形成すると共に潤滑剤として機能する接着剤を用いる半導体レーザモジュール及びその製造方法に関するものである。この半導体レーザモジュールは、例えばハンドヘルド型のバーコード読取り装置等の光源として有用である。

【0002】

【従来の技術】バーコード読取り装置等の光源として使用する半導体レーザモジュールは、可視光で発光する半導体レーザの出射光をレンズによって集光し、該半導体レーザモジュールから所定の距離だけ離れた位置で規定のビームサイズが得られるように設計・製作する必要がある。

【0003】従来の半導体レーザモジュールとしては、例えば図4に示すような構造があった。半導体レーザ10（レーザ素子をパッケージ内に組み込んだ部品）を円筒状のレーザホルダ12にYAG溶接（溶接箇所を符号W₁で示す）により固定し、他方レンズ14をレンズホルダ16に接着剤を用いて固定する。ここで、レンズホルダ16の内径とレーザホルダ12の外径とは若干の隙間がある公差で設計され、従ってレーザホルダ12はレンズホルダ16内で自由に移動できるように嵌め込まれる構成となっている。レーザホルダ12をレンズホルダ16内に挿入して光軸に沿って動かし、レンズ14に対する半導体レーザ16の光軸方向の位置を調整した後、その状態でYAG溶接（溶接箇所を符号W₂で示す）によって固定し結合一体化する。このような構造は、例えば特開平7-281062号公報に開示されている。

【0004】半導体レーザモジュールをハンドヘルド型のバーコード読取り装置に適用する場合には、通常、半導体レーザモジュールから異なる複数の出射距離におけるそれぞれのビームサイズの規格値（許容範囲）が仕様によって決められており、それを満足させるように調整し組み立てなければならない。そこで、レーザホルダ12とレンズホルダ16とを微調ステージ等に取り付け、出射光特性を測定しつつレンズ14と半導体レーザ16の光軸方向の間隔を調整し、その状態で固定している。その際、必要な間隔調整の精度は、仕様にもよるが、数

μmのオーダーである。因に、半導体レーザー単体でも、そのパッケージと内部のレーザー素子の取付け寸法精度は±100μm程度はあり、また出射特性のばらつきなどもあるため、個々の半導体レーザーモジュール毎の調整は必要不可欠である。

【0005】従来技術においては、いずれにしてもレーザーホルダとレンズホルダとの嵌合に若干の隙間ができる公差を持たせた設計とし、微妙な出し入れによる間隔調整を行った後、その状態で保持して固定している。ここでレーザーホルダ12とレンズホルダ16との結合には、上記のようなYAG溶接の他、接着剤による接着、ネジ構造による固定（例えばレーザーホルダの外周面とレンズホルダの内周面にそれぞれ雄ネジと雌ネジを形成しておいて互いに螺合させる構造）、両ホルダ以外の第三の金物部品を用いた結合、あるいはそれらの組み合わせ等がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のように半導体レーザーモジュールの製作に際しては、光軸方向での半導体レーザーとレンズとの微妙な間隔調整が不可欠であるが、量産化に際しては、この調整・組立を効率良く安価に行える構造を工夫することが肝要である。

【0007】レーザーホルダとレンズホルダとの嵌合に若干の隙間ができる公差を持たせた設計として、微妙な出し入れによる間隔調整を行った後、それらを固定する際、固定にYAGレーザー溶接を採用すると、YAGレーザー溶接に使用できる金属材料は限られており難削材（例えばステンレス鋼など）が多いため部品コストが高くなるし、またYAGレーザー溶接機そのものが高価であるため償却費等も高くつき、全体として製品コストは高くなるざるを得ない。レーザーホルダとレンズホルダとの固定に接着剤を用いると、接着剤が硬化するまで位置がずれないようにしっかりと保持しておく必要があり、硬化時間がかかるため生産性が悪いし、組立精度のばらつきが大きくなる。ネジによる結合の場合には、両ホルダに雄ネジと雌ネジを形成しなければならず、しかも調整の精度を上げるためには非常に精密なネジとする必要があり、そのため部品のコスト高を招く。両ホルダ以外の第三の金物部品を使用する場合も同様である。部品点数が増えるためコスト高となることは避けられない。

【0008】本発明の目的は、使用する部品点数が増大せず、各部品の構造が簡単で材料の選択の自由度が大きく、そのため安価に製作でき、しかも容易に精密組立ができ且つ生産性が良好で、内部封止もできる半導体レーザーモジュール及びその製造方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、半導体レーザーと、それを保持するレーザーホルダと、半導体レーザーからの出射光を集光するレンズと、該レンズを保持するレンズホルダとを具備し、レーザーホルダとレンズホルダは一

方が外側で他方が内側となる位置関係で嵌合するように組み合わせられ、出射ビームサイズが規格範囲内に収まるように半導体レーザーとレンズの光軸方向の間隔を調整した状態で両ホルダを結合一体化した半導体レーザーモジュールである。ここで本発明の特徴は、レーザーホルダとレンズホルダが同材質の金属材料からなり、内側部材の外径は外側部材の穴径より若干大きく設計され、内側部材が外側部材の内部にストッパーの無いフリーな状態で精密圧入することで位置調整完了と同時に機械的に固定される点である。また本発明の他の特徴は、そのようなスムーズな精密圧入を可能とするため、内側部材の外周面と外側部材の内面の少なくとも一方に圧入時にモジュール内外を連通するための空気抜き用の溝を形成する点、及び圧入部を接着剤により補強すると共に前記溝に接着剤が入ってモジュール内部を封止するように構成した点である。

【0010】典型的な構成例としては、外側部材がレーザーホルダであり、内側部材がレンズホルダであって、該レンズホルダの外周面に空気抜き用の溝を形成した構造がある。その場合、空気抜き用の溝は、光軸に平行に延びる形状とし、3本以上が中心軸に関して対称的に配置するように形成するのが望ましい。その場合、例えばレンズホルダとレーザーホルダをアルミニウム合金製とし、レンズホルダの外径をレーザーホルダの内径に対して6〜10μm程度大きく設計する。また接着剤としては、粘度が3000CPS程度の光学用エポキシ接着剤が好ましい。

【0011】実際の製造に際しては、予め内側部材の外周に接着剤を塗布しておき、出射光特性を測定しながら内側部材が外側部材の内部にストッパーの無いフリーな状態で所定の位置まで精密圧入する。未硬化の接着剤は、潤滑剤として機能する。そして調整完了と同時に機械的な固定が完了する。その後、接着剤を硬化させて固定を補強し、また溝に流入した接着剤で内部を封止する。

【0012】

【発明の実施の形態】レンズホルダとレーザーホルダとが同材質の金属材料からなることで、熱膨張係数はほぼ一致し、製造時や使用中の環境の温度変化に対して結合状態が変化する（緩んだりする）虞れはなく、安定な特性を呈する製品が得られる。

【0013】レンズホルダとレーザーホルダとの圧入面に適当な粘度の接着剤を塗布しておくと、未硬化の接着剤は圧入時の潤滑剤として機能し、外側部材が若干大きく且つ同材質のため本来滑り難いにもかかわらず精密な且つ円滑な圧入が可能となる。また圧入面に設けた空気抜き用の溝は、圧入時にモジュール内部で圧縮される空気を排出して抵抗力を減じ、このことも精密な圧入を可能とするのに役立つ。これらによって、外径の若干大きな内側部材を外側部材の内部に圧入しながら出射ビームサ

イズを測定し、所定の調整状態に達した時点で圧入操作を停止すると、その位置で直ちに機械的な固定が完了する。そのため接着剤の硬化前でも、レンズホルダとレーザホルダは強固に結合した状態となる。従って、接着剤の硬化処理に際して半導体レーザモジュールを加熱処理装置へ移送しても、組立状態が変化する虞はない。硬化処理が完了すると、硬化した接着剤は圧入による結合を補強する機能を果たす。それと同時に、圧入時に空気抜き用の溝内に流入した接着剤も硬化し、それによって溝が塞がるためにモジュールの内部が完全に封止された状態となる。

【0014】

【実施例】図1は本発明に係る半導体レーザモジュールの一実施例を示す断面図であり、図2はその出射面側から見た説明図、図3は組立状態を示す一部破断斜視図である。この半導体レーザモジュールは、可視光を発光する半導体レーザ20と、それを保持する円筒状のレーザホルダ22と、半導体レーザ20からの出射光を集光するレンズ（本実施例ではロッドレンズ）24と、該レンズ24を保持するレンズホルダ26とからなり、レーザホルダ22が外側部材でレンズホルダ26が内側となる位置関係で嵌合するように組み合わせられる。

【0015】半導体レーザ20は、パッケージのベース部分20aの周囲近傍に補強用接着剤を塗布した状態でレーザホルダ22の大径穴22aに圧入され固定される。この圧入は、大径のベース部20aがストッパとなることで位置決めがなされる。接着剤は、圧入による固定の補強機能と、圧入部の周囲を封止する機能を果たす。レンズホルダ26は、半導体レーザ寄りの入射側の中央が円錐面26aを有するように窪み、それに連続して円形穴のレンズ収納部26bとレーザ光の出射穴26fを有する形状であり、そのレンズ収納部26bにレンズ24を落とし込み、周囲を接着剤で固定した構造である。

【0016】レーザホルダ22とレンズホルダ26は共に例えばアルミニウム合金（例えば材質：A2011T8）であり、バレル研磨仕上げが施されたものである。そして内側部材となるレーザホルダ26の外径は外側部材であるレーザホルダ22の穴径よりも若干（例えば6〜10 μ m程度）大きく設計されている。レンズホルダ26の外周面は、半導体レーザ寄りの入射側が比較的小径の部分26cで、出射側が大径の圧入面26dとなっており、その大径の圧入面26dの直径が前記のようにレーザホルダ22の穴径よりも若干大きく設計されている。そして小径部分から大径部分に向かってテーパ面もしくはアール（R）面26eとなっており、且つ大径の圧入面26dに光軸に平行に延びる断面V型の3本の空気抜き用の溝28が中心軸に関して120°対称的に3本形成されている。

【0017】図3から明らかなように、まず半導体レーザ20をレーザホルダ22に圧入固定し、レンズ24をレンズホルダ26に接着固定する。そしてレンズホルダ26をレーザホルダ22の小径穴22cの内部に完全に（レンズホルダ26の出射側端面までレーザホルダ22内に収まるように）圧入する。圧入は出射ビームサイズを測定しつつ徐々に（ゆっくりと）連続的に行う。その際、予めレンズホルダ26の大径の圧入面26dの外周に予め適度の粘度の接着剤を塗布しておく。まず小径部分26cが挿入時のガイドの機能を果たし、段差となるテーパ面あるいはアール（R）面26eが圧入時のセンタリングの機能を果たす。レンズホルダ26を押圧していくと、レーザホルダ22内で加圧された空気はレンズホルダ26の側面に設けた空気抜き用の溝28を通して外部に逃げていくため圧入に対する抵抗力が増大することはない。また大径の圧入面26dに塗布した接着剤は潤滑剤として機能し、空気抜き用の溝28の機能と相俟て、同材質の部材同士の圧入作業であるにもかかわらず精密且つスムーズな圧入を可能とする。接着剤としては、光学用エポキシ接着剤、例えばエポテック353ND（商品名：エポキシテックノロジー株式会社製）が好適であった。この接着剤の室温における粘度は3000CPSである。半導体レーザ20から可視光を発光させ、レンズ24で集光してビームを形成する。そして半導体レーザモジュールから所定距離だけ離れた位置でのビームサイズを測定しながら、レンズホルダ26をレーザホルダ22内に徐々に圧入していく。ビームサイズが所定の大きさとなった時点で圧入作業を停止する。すると、その位置でレンズホルダ26とレーザホルダ22は直ちに強固に結合されることになり、取り扱い中に位置がずれる虞はない。

【0018】塗布した接着剤は加熱処理することで硬化する。接着剤は圧入時に空気抜き用の溝28内に流れ込むため、圧入が完了した時点で溝は塞がれ、硬化することでモジュール内部が完全に封止される。つまり硬化した接着剤は固定の補強機能を果たすと共に、溝等の封止剤としても機能することになる。上記の実施例では、半導体レーザをレーザホルダに結合する際に用いる接着剤、レンズをレンズホルダに固定する際に用いる接着剤、レンズホルダをレーザホルダに圧入する際に用いる接着剤に、作業性を向上させる意味で、いずれも同じ光学用エポキシ接着剤を用いている。必ずしも同じ接着剤を用いる必要はないが、レンズホルダをレーザホルダに圧入する際に用いる接着剤は、その粘度が適的な範囲内にあることが重要である。粘度が高くペースト状であれば圧入の際に潤滑剤として機能しないし、粘度が低過ぎると塗布した後にすぐに流れてしまうので潤滑剤として機能し難い。このようなことから、粘度が数千CPS程度（例えば1000〜5000CPS程度）のものが好ましい。また、硬化時に揮発成分の少ないものが好まし

い。揮発成分が多いと、それがレンズを曇らせる恐れがあるからである。

【0019】レーザホルダ22及びレンズホルダ26は、上記実施例のようなアルミニウム合金の他、銅あるいは真鍮等も使用可能である。同材質の金属同士を圧入することにより、熱膨張係数が等しいために環境の温度変化に対して結合度合いが変動する虞れはなく、レンズ24と半導体レーザ20との位置関係は厳密に保持されると共に、放熱効果も良好となる。

【0020】レンズホルダ26の外周面に形成した空気抜き用の溝28は、圧入時に内部の圧縮された空気を排出する通路となるのみならず、塗布した接着剤の逃げ場所となるし、また多少溝が歪むように変形する要素があるために圧入をスムーズに行わせると共に、圧入停止時にその歪んだ状態が元の形状に復元しようとする力が作用し、レーザホルダ22との結合をより一層強固にする機能を果たす。このような意味合いから、光軸に平行なストレートな溝を形成する場合には、レンズの中心を光軸に合致させるために中心軸に対して対称的な位置に3本ないし4本程度設けるのが望ましい。

【0021】また、空気抜き用の溝をレンズホルダの外周面にスパイラル状に刻設することも可能である。スパイラル状の溝は、レンズホルダを旋盤等の工作機械にセットし回転させて外周面などの切削等の加工を行った後に、回転を停止することなくそのまま溝形成ができる利点がある。つまり加工速度が向上し、その分コストダウンを図ることができる。他方、光軸に平行にストレートな複数本の溝を設ける前記実施例の場合には、レンズホルダを引き抜き法等で量産する場合に有利である。つまり、引き抜き用のダイス等に溝形成用の刃部を設けてお

ば、引き抜き工程で一括して加工ができるからである。

【0022】半導体レーザとレーザホルダとの結合は、上記圧入による固定の他、接着等でもよい。レンズとレーザホルダとの結合は、接着の他、接合面に金メッキ等を施して半田付けで固定してもよいし、低融点ガラスによる融着等も可能である。

【0023】本発明のように、内側部材の全体が外側部材の内部に完全に入り込むような構造とすると、光軸方向の位置調整を行って半導体レーザとレンズとの間隔が

変化しても、半導体レーザモジュール全体の外形寸法は外側部材（前記実施例ではレーザホルダ）の形状のみで定まり変化しない利点が生じる。その際、上記のように特にレンズホルダを内側部材とすると、レンズホルダの長さを短くでき、レンズをレンズホルダに組み込む際の作業性が向上する。

【0024】このような方法によって、半導体レーザとレンズとの間隔を数 μm の精度で調整することができ、且つ調整した状態でそのまま機械的に強固に結合し、使用中も十分な温度安定性を呈するようにできる。

【0025】

【発明の効果】本発明は上記のように、半導体レーザを保持するレーザホルダとレンズを保持するレンズホルダとを精密圧入によって機械的に固定する構造だから、半導体レーザとレンズの光軸方向の間隔の調整が完了した状態で直ちに機械的固定が完了し、製造時間を短縮できる効果がある。また圧入面に塗布した接着剤が潤滑剤の役目を果たし、更に空気抜き用の溝が形成されているために、圧入がスムーズとなり、圧入時の位置精度を高めることができる。そして、接着剤が空気抜き用の溝に流れ込んで硬化するためにモジュール内を完全に封止することができる。更に本発明ではYAG溶接を行わないために安くて加工性の良好な材料（例えばアルミニウム合金等）を使用でき、第三の金物部品等の必要もなく、各ホルダは構造は極めて単純であるために部品代は安くなり、製造が容易となることと相俟て組立コストも低減し、製品を安価に量産することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体レーザモジュールの一実施例を示す断面図。

【図2】その出射面側から見た説明図。

【図3】その組立状態を示す一部破断分解斜視図。

【図4】従来技術の一例を示す断面図。

【符号の説明】

10、20 半導体レーザ

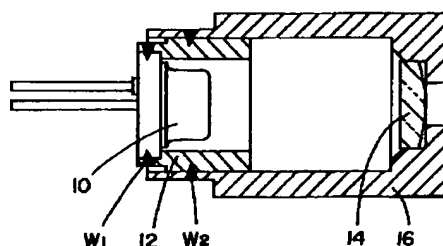
12、22 レーザホルダ

14、24 レンズ

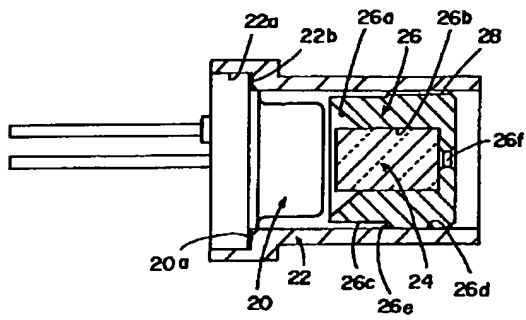
16、26 レンズホルダ

28 空気抜き用の溝

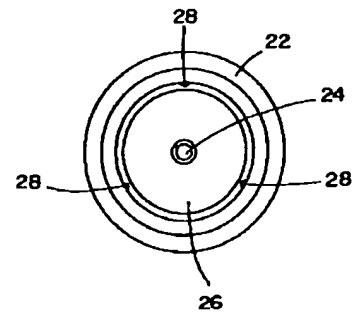
【図4】



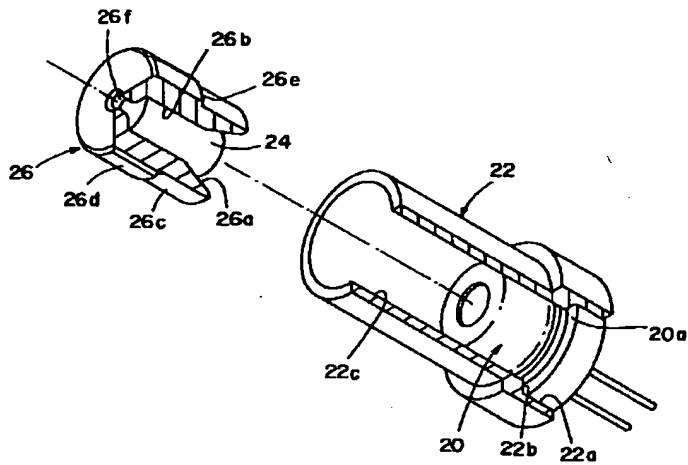
【図1】



【図2】



【図3】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-186395

(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl.

H01S 3/18

(21)Application number : 07-352025

(71)Applicant : NIPPON SHEET GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1995

(72)Inventor : WATANABE YASUYUKI

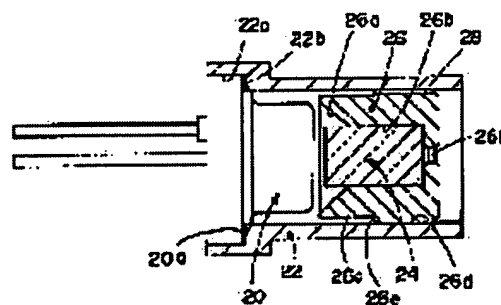
(54) SEMICONDUCTOR LASER MODULE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor laser module composed of parts which are restrained from increasing in number, simple in structure, high in degree of freedom of material selection, manufactured at a low cost, easily and precisely assembled, and excellent in productivity.

SOLUTION: A laser holder 22 which holds a semiconductor laser 20 and a lens holder 26 which holds a lens 24 are combined into one piece making one of them located inside and the other located outside, and the holders 22 and 26 are joined together as adjusted in space between them in a light axial direction so as to make a projection beam as large in size as prescribed.

The laser holder 22 and the lens holder 26 are formed of the same metal material, the outer diameter of the inner member is set slightly larger than the inner diameter of the outer member, and the inner member is precisely press-fitted into the outer member so as to be positioned and mechanically fixed. Not only adhesive agent functioning as lubricant is used, but also an air vent groove 28 is provided to allow the inside of a semiconductor module to communicate with the outside air for smoothly carrying out a precise press-fitting operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.05.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.03.2000
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Semiconductor laser, the laser holder holding it, and the lens that condenses the outgoing radiation light from semiconductor laser, Provide the lens holder holding this lens, and a laser holder and a lens holder are combined so that one side may fit in by the physical relationship from which another side serves as the inside outside. In the semiconductor laser module which carried out the joint unification of both the holders where spacing of the direction of an optical axis of semiconductor laser and a lens is adjusted so that outgoing radiation beam size may fall within a specification range A laser holder and a lens holder consist of a metallic material of this quality of the material, and the outer diameter of an inside member is larger than the bore diameter of lateral part material a little. The slot for the air vents for opening the inside and outside of a module for free passage at the time of press fit is formed at least in one side of the external surface of an inside member, and the inside of lateral part material. It is the semiconductor laser module which mechanical immobilization is made because an inside member carries out precision press fit in the free condition that there is no stopper in the interior of lateral part material, and is characterized by for adhesives filling up said slot and carrying out the closure of the interior of a module while the press fit section is reinforced by adhesives.

[Claim 2] The semiconductor laser module according to claim 1 with which lateral part material is a laser holder, an inside member is a lens holder, and the slot for air-bleeders is formed in the peripheral face of a lens holder.

[Claim 3] The slot for air vents is a semiconductor laser module according to claim 1 or 2 with which it is the configuration prolonged in an optical axis and parallel, and three or more are symmetrically arranged about the medial axis.

[Claim 4] Semiconductor laser, the laser holder holding it, and the lens that condenses the outgoing radiation light from semiconductor laser, Provide the lens holder holding this lens, and a laser holder and a lens holder are combined so that one side may fit in by the physical relationship from which another side serves as the inside outside. In the manufacture approach of the semiconductor laser module which combines both holders and is unified where spacing of the direction of an optical axis of semiconductor laser and a lens is adjusted so that outgoing radiation beam size may fall within a specification range Manufacture a laser holder and a lens holder from the metallic material of this quality of the material, and the outer diameter of an inside member is enlarged a little rather than the bore diameter of lateral part material. The slot for the air vents for opening the inside and outside of a module for free passage at the time of press fit is formed at least in one side of the external surface of an inside member, and the inside of lateral part material. The adhesives which function as lubricant at the time of un-hardening are applied to the press fit side. Mechanical immobilization is completed to the completion of adjustment and coincidence of an outgoing radiation light property by carrying out precision press fit, adjusting the location in the direction of an optical axis in the free condition that there is no stopper in the interior of lateral part material about an inside member. The manufacture approach of the semiconductor laser module characterized by closing the interior of a module with the adhesives which flowed into said slot while reinforcing with stiffening adhesives.

[Claim 5] It is the manufacture approach of a semiconductor laser module according to claim 4 that lateral part material is a laser holder, an inside member is a lens holder, the slot for air vents is a configuration prolonged in an optical axis and parallel, and three or more are symmetrically formed in the press fit side of a major diameter about the medial axis by the outgoing radiation side's of a lens holder being [an incidence side's] the press fit side of a major diameter in the insertion section of a minor diameter, and those steps serving as a taper side or an R side.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] If the laser holder holding semiconductor laser and the lens holder holding a lens are described in more detail about the semiconductor laser module which carried out joint unification, this invention A laser holder and a lens holder are produced with the metallic material of this quality of the material a little with the bigger outer diameter of an inside member than the bore diameter of lateral part material. Both are fixed by precision press fit, and in order to perform precision press fit smoothly in that case, while forming the slot for air-bleeders in a press fit side, it is related with the semiconductor laser module using the adhesives which function as lubricant, and its manufacture approach. This semiconductor laser module is useful as the light source of the bar-code reader of for example, a handheld computer mold etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The semiconductor laser module used as the light source of a bar-code reader etc. condenses with a lens the outgoing radiation light of the semiconductor laser which emits light by the light, and it needs to design and manufacture it so that regular beam size may be obtained from this semiconductor laser module in the location which only a predetermined distance left.

[0003] As a conventional semiconductor laser module, there was structure as shown, for example in drawing 4 . Semiconductor laser 10 (components which incorporated the laser component in the package) is fixed to the laser cylinder-like holder 12 by YAG welding (a sign W1 shows a welding part), adhesives are used for a lens holder 16 and the another side lens 14 is fixed. Here, the bore of a lens holder 16 and the outer diameter of the laser holder 12 are designed by tolerance with the clearance between some, therefore the laser holder 12 has composition inserted in so that it can move freely within a lens holder 16. After inserting the laser holder 12 into a lens holder 16, moving in accordance with an optical axis and adjusting the location of the direction of an optical axis of the semiconductor laser 16 to a lens 14, joint unification is fixed and carried out by YAG welding (a sign W2 shows a welding part) the condition. Such structure is indicated by JP,7-281062,A.

[0004] When applying a semiconductor laser module to the bar-code reader of a handheld computer mold, the value of standard (tolerance) of each beam size in two or more outgoing radiation distance which is different from a semiconductor laser module is usually decided with the specification, and it must adjust and assemble so that it may be satisfied. Then, the laser holder 12 and a lens holder 16 are attached in a fine control stage etc., spacing of the direction of an optical axis of a lens 14 and semiconductor laser 16 is adjusted, measuring an outgoing radiation light property, and it is fixing in the condition. Although the precision of required spacing adjustment is based also on a specification in that case, it is several micrometers order. Incidentally, about **100 micrometers also of semiconductor laser simple substances also have the anchoring dimensional accuracy of the laser component of the package and interior, and, for a certain reason, dispersion in an outgoing radiation property of the adjustment for each semiconductor laser module of every etc. is indispensable.

[0005] In the conventional technique, after considering as the design which gave the tolerance as for

which the clearance between some is made anyway to fitting of a laser holder and a lens holder and performing spacing adjustment by delicate receipts and payments, it holds the condition and is fixing. Adhesion by adhesives besides the above YAG welding, the immobilization (for example, structure which forms the male screw and the female screw in the peripheral face of a laser holder and the inner skin of a lens holder, respectively, and is made to screw in them mutually) by screw structure, association using third hardware component other than both holders, or those combination are in association with the laser holder 12 and a lens holder 16 here.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is important to devise the structure where this adjustment and assembly can be efficiently performed cheaply on the occasion of fertilization on the occasion of manufacture of a semiconductor laser module although delicate spacing adjustment with the semiconductor laser in the direction of an optical axis and a lens is indispensable, as mentioned above.

[0007] As a design which gave the tolerance as for which the clearance between some is made to fitting of a laser holder and a lens holder If YAG laser welding is adopted as immobilization in case they are fixed after performing spacing adjustment by delicate receipts and payments It is restricted, since there are many unscrapable materials (for example, stainless steel etc.), components cost cannot but become high, and since the YAG laser welder itself is expensive, depreciation expenses etc. cannot but attach highly the metallic material which can be used for YAG laser welding, and product cost cannot but become high as a whole. If adhesives are used for immobilization with a laser holder and a lens holder, since it is necessary to hold firmly so that a location may not shift and the setting time starts until adhesives harden, productivity will be bad, and dispersion in assembly precision will become large. A male screw and a female screw must be formed in both holders, in order to raise the precision of adjustment moreover, it is necessary to consider as a very precise screw, therefore in association with a screw, the cost quantity of components is caused. It is also the same as when using third hardware component other than both holders. Since components mark increase, becoming cost quantity is not avoided.

[0008] The purpose of this invention is offering the semiconductor laser module which the components mark to be used do not increase, but the structure of each part article is easy, the degree of freedom of selection of an ingredient can manufacture cheaply greatly therefore, precision assembly's can moreover be performed easily, and productivity's is good and the internal closure's can also do, and its manufacture approach.

[0009]

[Means for Solving the Problem] It is the semiconductor laser module which carried out the joint unification of both the holders where spacing of the direction of an optical axis of semiconductor laser and a lens is adjusted so that this invention may possess semiconductor laser, the laser holder holding it, the lens that condenses the outgoing radiation light from semiconductor laser, and the lens holder holding this lens, a laser holder and a lens holder may be combined so that one side may fit in by the physical relationship from which another side serves as the inside outside, and outgoing radiation beam size may fall within a specification range. As for the description of this invention, a laser holder and a lens holder consist of a metallic material of this quality of the material, and the outer diameter of an inside member is greatly designed a little from the bore diameter of lateral part material, and it is the point mechanically fixed in the completion of justification, and coincidence here in carrying out precision press fit in the free condition that an inside member does not have a stopper in the interior of lateral part material. moreover , other descriptions of this invention be the points constituted so that adhesives might go into said slot and the interior of a module might be closed while reinforce with adhesives the point which form the slot for the air vents for open the inside and outside of a module for free passage at the time of press fit at least to one side of the external surface of an inside member , and the inside of a lateral part material , and the press fit section , in order to enable such smooth precision press fit .

[0010] As a typical example of a configuration, lateral part material is a laser holder, an inside member is a lens holder, and there is structure which formed the slot for air vents in the peripheral face of this

lens holder. In that case, as for the slot for air vents, it is desirable to form, as considered as the configuration prolonged in parallel with an optical axis and symmetrically arranged about a medial axis or more in three. A lens holder and a laser holder are made into the product made from an aluminium alloy in that case, and about 6-10 micrometers of outer diameters of a lens holder are greatly designed to the bore of a laser holder. Moreover, as adhesives, the epoxy adhesive for optics whose viscosity is 3000CPS extent is desirable.

[0011] On the occasion of actual manufacture, adhesives are beforehand applied to the periphery of an inside member, and an inside member carries out precision press fit to a position in the free condition that there is no stopper in the interior of lateral part material, measuring an outgoing radiation light property. Non-hardened adhesives function as lubricant. And mechanical immobilization is completed to the completion of adjustment, and coincidence. Then, the interior is closed with the adhesives which were made to harden adhesives, and reinforced immobilization and flowed into the slot.

[0012]

[Embodiment of the Invention] A coefficient of thermal expansion is mostly in agreement because a lens holder and a laser holder consist of a metallic material of this quality of the material, there is no possibility (it loosens) that an integrated state may change to the temperature change of the environment the time of manufacture and in use, and the product which presents a stable property is obtained.

[0013] in spite of non-hardened adhesives' functioning as lubricant at the time of press fit, and being hard to slide originally since lateral part material is this quality of the material greatly a little if the adhesives of the suitable viscosity for the press fit side of a lens holder and a laser holder are applied -- precise **** -- smooth press fit is attained. Moreover, the slot for air-bleeders established in the press fit side discharges the air compressed inside a module at the time of press fit, reduces drag force, and is useful to this enabling precise press fit. When outgoing radiation beam size is measured and a predetermined adjustment condition is reached by these, pressing the big inside member of an outer diameter a little fit in the interior of lateral part material, shortly after suspending press fit actuation, mechanical immobilization is completed in the location. Therefore, also before hardening of adhesives, a lens holder and a laser holder will be in the condition of having joined together firmly. Therefore, even if it transports a semiconductor laser module to a heat treatment equipment on the occasion of hardening processing of adhesives, there is no possibility that an assembly condition may change. If hardening processing is completed, the hardened adhesives will achieve the function to reinforce association by press fit. The adhesives which flowed into Mizouchi for air-bleeders at it and coincidence at the time of press fit are also hardened, and since a slot is closed by it, the interior of modular will be in the condition that the closure was carried out completely.

[0014]

[Example] the explanatory view and drawing 3 which drawing 1 is the sectional view showing one example of the semiconductor laser module concerning this invention, and looked at drawing 2 from the outgoing radiation side side show an assembly condition -- it is a fracture perspective view a part. This semiconductor laser module consists of the semiconductor laser 20 which emits light in the light, the laser holder 22 of the shape of a cylinder holding it, a lens (this example rod lens) 24 which condenses the outgoing radiation light from semiconductor laser 20, and a lens holder 26 holding this lens 24, and by lateral part material, the laser holder 22 is combined so that it may fit in by the physical relationship from which a lens holder 26 serves as the inside.

[0015] Semiconductor laser 20 is pressed fit and fixed to major-diameter hole 22a of the laser holder 22 where the adhesives for reinforcement are applied near the perimeter of base partial 20a of a package. Positioning is made because base section 20a of a major diameter becomes a stopper and this press fit runs against step 22b of the inside of the laser holder 22. Adhesives achieve the reinforcement-function of immobilization by press fit, and the function which closes the perimeter of the press fit section. A lens holder 26 is the structure which became depressed so that the center by the side of the incidence of semiconductor laser approach might have conical-surface 26a, is the configuration which has 26f of outgoing radiation holes of lens stowage 26b of a circular hole, and a laser beam succeeding it, dropped the lens 24 into the lens stowage 26b, and fixed the perimeter with adhesives.

[0016] Both the laser holder 22 and the lens holder 26 are aluminium alloys (for example, the quality of the material: A2011T8), for example, and barrel finishing finishing is given. And the outer diameter of the laser holder 26 used as an inside member is greatly designed a little (for example, about 6-10 micrometers) rather than the bore diameter of the laser holder 22 which is lateral part material. The incidence side of semiconductor laser approach is partial 26c of a minor diameter comparatively, the outgoing radiation side serves as 26d of press fit sides of a major diameter, and, as for the peripheral face of a lens holder 26, the diameter of 26d of press fit sides of the major diameter is greatly designed a little rather than the bore diameter of the laser holder 22 as mentioned above. And from a part for a narrow diameter portion, toward a part for a major diameter, it is taper side or (R R) side 26e, and three of 120 degrees of three slots 28 for air vents of the cross-section V type prolonged in parallel with an optical axis are symmetrically formed in 26d of press fit sides of a major diameter about the medial axis.

[0017] Press fit immobilization of the semiconductor laser 20 is carried out first at the laser holder 22, and adhesion immobilization of the lens 24 is carried out at a lens holder 26 so that clearly from drawing 3 . And a lens holder 26 is pressed fit completely (it is settled in the laser holder 22 to the outgoing radiation side edge side of a lens holder 26 like) inside minor diameter hole 22c of the laser holder 22. It is performed continuously gradually (slowly), press fit measuring outgoing radiation beam size. The adhesives of moderate viscosity are beforehand applied to the periphery of 26d of press fit sides of the major diameter of a lens holder 26 in that case. First, narrow diameter portion part 26c achieves the function of the guide at the time of insertion, and the taper side used as a level difference or (R R) side 26e achieves the function of centering at the time of press fit. If the lens holder 26 is pressed, in order that the air pressurized within the laser holder 22 may escape outside through the slot 28 for air vents established in the side face of a lens holder 26, the drag force to press fits will not increase. Moreover, the adhesives applied to 26d of press fit sides of a major diameter function as lubricant, and although they are the function of the slot 28 for air vents, and the press fit activity of the members of ***** and this quality of the material, they enable a precision and smooth press fit. As adhesives, the epoxy adhesive for optics, for example, EPO tech 353ND, (trade name: epoxy technology incorporated company make) was suitable. The viscosity in the room temperature of these adhesives is 3000CPS. The light is made to emit light from semiconductor laser 20, it condenses with a lens 24, and a beam is formed. And the lens holder 26 is gradually pressed fit in the laser holder 22, measuring the beam size in the location which only predetermined distance separated from the semiconductor laser module. When beam size serves as predetermined magnitude, a press fit activity is suspended. Then, a lens holder 26 and the laser holder 22 will be combined firmly immediately in the location, and there is no possibility that a location may shift during handling.

[0018] The applied adhesives are hardened by heat-treating. Since adhesives flow in in the slot 28 for air vents at the time of press fit, when press fit is completed, a slot is plugged up and the closure of the interior of a module is completely carried out by hardening. That is, the hardened adhesives will function also as encapsulants, such as a slot, while achieving the reinforcement function of immobilization. In the above-mentioned example, each uses the same epoxy adhesive for optics for the adhesives used in case the adhesives and the lens holder which are used in case the adhesives and the lens which are used in case semiconductor laser is combined with a laser holder are fixed to a lens holder are pressed fit in a laser holder in the semantics which raises workability. Although it is not necessary to necessarily use the same adhesives, it is important for the adhesives used in case a lens holder is pressed fit in a laser holder that it is within fitness viscosity [the] limits. If viscosity is a paste-like highly, it will not function as lubricant in the case of press fit, and since it flows immediately after applying, if viscosity is too low, it is hard to function as lubricant. Since it is such, the thing of thousands CPS extent (for example, 1000 - 5000CPS extent) has desirable viscosity. Moreover, what has a few volatile component is desirable at the time of hardening. It is because there is a possibility that it may cloud a lens when there are many volatile components.

[0019] The others, copper, or brass of the laser holder 22 and a lens holder 26 etc. is usable. [aluminium alloy / like the above-mentioned example] By pressing the metals of this quality of the material fit,

since the coefficient of thermal expansion is equal, there is no possibility of changing a joint degree to an environmental temperature change, and the physical relationship of a lens 24 and semiconductor laser 20 becomes good [the heat dissipation effectiveness] while being held strictly.

[0020] The slot 28 for air vents formed in the peripheral face of a lens holder 26 Since there is an element deformed so that it not only becomes the path which discharges the air into which the interior was compressed at the time of press fit, but may become the refuge place of the applied adhesives and a slot may become small somewhat, while making it press fit smoothly The force which the condition of having faded tends to restore to the original configuration at the time of a press fit halt acts, and the function which strengthens association with the laser holder 22 further is achieved. When forming a straight slot parallel to an optical axis from such implications, in order to make the core of a lens agree in an optical axis, it is desirable 3 thru/or to prepare about four in a symmetrical location to a medial axis.

[0021] Moreover, it is also possible to engrave the slot for air vents on the peripheral face of a lens holder in the shape of a spiral. After a spiral-like slot makes machine tools, such as an engine lathe, set and rotate a lens holder and processes cutting of a peripheral face etc., it has the advantage which can perform slot formation as it is, without suspending rotation. That is, working speed can improve and the part cost cut can be aimed at. On the other hand, in the case of said example which establishes two or more slots straight in parallel in an optical axis, it is advantageous, when drawing out a lens holder and mass-producing by law etc. That is, it is because it will bundle up at a drawing process and processing will be possible, if the cutting part for slot formation is prepared in the dice for drawing etc.

[0022] Adhesion besides immobilization by the above-mentioned press fit etc. is sufficient as association with semiconductor laser and a laser holder. Association with a lens and a laser holder may perform gold plate etc. to a plane of composition besides adhesion, and may fix it to it with soldering, and the welding by low melting glass etc. is possible.

[0023] If it is the structure where the whole inside member enters the interior of lateral part material completely, like this invention, even if it justifies the direction of an optical axis and spacing of semiconductor laser and a lens changes, the advantage which does not become settled and change only in the configuration of lateral part material (said example laser holder) will produce the dimension of the whole semiconductor laser module. If a lens holder is used as an inside member especially as mentioned above in that case, the die length of a lens holder can be shortened and the workability at the time of building a lens into a lens holder will improve.

[0024] It joins together firmly mechanically as it is in the condition of could adjust spacing of semiconductor laser and a lens in the precision of several micrometers, and having adjusted by such approach, and sufficient temperature stability can be presented also during use.

[0025]

[Effect of the Invention] Since this invention is the structure which fixes mechanically the laser holder holding semiconductor laser, and the lens holder holding a lens by precision press fit as mentioned above, where adjustment of spacing of the direction of an optical axis of semiconductor laser and a lens is completed, mechanical immobilization is completed immediately, and it is effective in the ability to shorten production time. Moreover, since the adhesives applied to the press fit side achieve the duty of lubricant and the slot further for air vents is formed, press fit becomes smooth and can raise the location precision at the time of press fit. And in order that adhesives may flow into the slot for air-bleeders and may harden, the inside of a module can be closed completely. Furthermore, being able to use ingredients with workability it being cheap and good (for example, aluminium alloy etc.), in order not to perform YAG welding in this invention, there being also no need for the third hardware component etc., parts cost's becoming cheap since the structure of each holder is very simple, and manufacture becoming easy, and ***** assembly cost are also reduced, and it becomes possible to mass-produce a product cheaply.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view showing one example of the semiconductor laser module concerning this invention.

[Drawing 2] The explanatory view seen from the outgoing radiation side side.

[Drawing 3] the part which shows the assembly condition -- a fracture decomposition perspective view.

[Drawing 4] The sectional view showing an example of the conventional technique.

[Description of Notations]

10 20 Semiconductor laser

12 22 Laser holder

14 24 Lens

16 26 Lens holder

28 Slot for Air Vents

[Translation done.]